

```
=> e de4201005/pn
E1          1      DE4201003/PN
E2          1      DE4201004/PN
E3          1 --> DE4201005/PN
E4          1      DE4201006/PN
E5          1      DE4201007/PN
E6          1      DE4201009/PN
E7          1      DE4201010/PN
E8          1      DE4201012/PN
E9          1      DE4201013/PN
E10         1      DE4201015/PN
E11         1      DE4201016/PN
E12         1      DE4201017/PN
```

```
=> s e3
L8          1 DE4201005/PN
```

=> d 18 ibib

L8 ANSWER 1 OF 1 WPINDEX COPYRIGHT 2003 THOMSON DERWENT on STN
 ACCESSION NUMBER: 1993-235815 [30] WPINDEX
 DOC. NO. NON-CPI: N1993-181085
 TITLE: Mains independent pulse braking circuit for series wound
 or universal motor - having split or single field winding
 and armature with changeover switch and starting
 capacitor maintained charged continuously during mains
 operation.
 DERWENT CLASS: V06 X13
 INVENTOR(S): SCHROECKER, R
 PATENT ASSIGNEE(S): (SCHR-I) SCHROECKER R; (KOPP-N) KOPP AG HEINRICH
 COUNTRY COUNT: 1
 PATENT INFORMATION:

PATENT NO	KIND	DATE	WEEK	LA	PG
DE 4201005	A1	19930722 (199330)*		5	<--
DE 4201005	C2	19950817 (199537)		5	<--

APPLICATION DETAILS:

PATENT NO	KIND	APPLICATION	DATE
DE 4201005	A1	DE 1992-4201005	19920116
DE 4201005	C2	DE 1992-4201005	19920116

PRIORITY APPLN. INFO: DE 1992-4201005 19920116

=> d 18 ab

L8 ANSWER 1 OF 1 WPINDEX COPYRIGHT 2003 THOMSON DERWENT on STN
 AB DE 4201005 A UPAB: 19931118
 The change-over to braking mode immediately produces automatic
 self-excitation of motor into series wound generator operation. A
 controllable electronic component (39) is provided lying parallel to a
 resistance (37). The starting capacitor (31) serves for the compulsory
 starting of the self-excitation. The armature (2) has one terminal (17)
 connected to one of the main terminals (13) and also to one end of the
 component (39). The first working contact (11) of the change-over switch
 is connected to the other armature terminal (18) via a diode (23).

The first lazy contact (8) of the change-over switch is connected with the other end of the component (39). The second working contact (12) is connected to a second mains terminal (14). The two change contacts (6,7) are connected to the effective part of the field winding (3) in a braking mode. The starting capacitor lies between the second rest contact (9) and the mains terminal (13) and a circuit (27) controls the electronic component (39).

ADVANTAGE - Suitable for braking universal motors reliably without extra components. Capacitor lies parallel to field winding in braking operation so that it prevents transitory interruptions in current through armature leading to collapse of self-excitation.

Dwg.1/1



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 42 01 005 A 1

⑯ Int. Cl. 5:
H 02 P 3/06

DE 42 01 005 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 42 01 005.5
⑯ Anmeldetag: 16. 1. 92
⑯ Offenlegungstag: 22. 7. 93

⑯ Anmelder:
Schröcker, Rainer, Dipl.-Ing., 7250 Leonberg, DE

⑯ Vertreter:
Rüger, R., Dr.-Ing.; Barthelt, H., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 7300 Esslingen

⑯ Erfinder:
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- ⑯ Aussetzerfreie getaktete Bremsschaltung
⑯ Bei einer Schaltungsanordnung zum netzunabhängigen Bremsen eines Universalmotors ist ein Startkondensator vorgesehen, der dazu dient, nach dem Umschalten in den Bremsbetrieb die Selbsterregung des Motors im Hauptschlußgeneratorbetrieb zu erzwingen. Der Startkondensator liegt im Bremsbetrieb zu der Feldwicklung parallel und ist damit gleichzeitig in der Lage, zu verhindern, daß kurzzeitige Unterbrechungen im Strom durch den Anker zu einem Zusammenbrechen der Selbsterregung führen.

DE 42 01 005 A 1

DE 42 01 005 A1

1

2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum netzunabhängigen getakteten Bremsen von Universalmotoren, die einen Anker und eine geteilte oder ungeteilte Feldwicklung aufweisen.

Aus der Patentanmeldung P 40 22 637 ist eine getaktete Bremsschaltung für kleine Universalmotoren bis ca. 3 kW bekannt, die einen Anker und eine Feldwicklung aufweisen. Mit Hilfe einer Umpoleinrichtung wird die Phasenlage der Feldwicklung gegenüber dem Anker verpolzt, um nach dem Motorbetrieb eine Phasenlage der Feldwicklung zu erhalten, die eine Selbsterregung für den Bremsbetrieb ermöglicht. Im Bremsbetrieb liegt in Serie mit der Reihenschaltung aus dem Anker und der Feldwicklung ein Leistungshalbleiter, der mit Hilfe einer Steuerschaltung getaktet ein- und ausgeschaltet wird. Der Leistungshalbleiter ist durch einen ohmschen Bremswiderstand geshuntet, so daß, unabhängig von Schaltzustand des Leistungshalbleiters, in dem geschlossenen Kreis immer ein Strom fließt, der einerseits die Felderregung aufrecht erhält und andererseits das gewünschte Bremsmoment erzeugt. Bei genügend hoher Schaltfrequenz des Leistungshalbleiters ist der fließende Strom in einer ersten Näherung etwa konstant. Das Ein- und Ausschalten des Halbleiters hat bei hoher Taktfrequenz nur kleine Änderungen des fließenden Stroms zur Folge.

Es hat sich jedoch gezeigt, daß bei dieser Schaltung hin und wieder nicht reproduzierbare Aussetzer im Bremsbetrieb auftreten. Bei solchen Aussetzern bricht spontan aufgrund nicht eindeutig geklärter Ursache die Selbsterregung zusammen, so daß keine elektrische Bremsung mehr stattfindet und der Motor ungebremst ausläuft. Die Gründe dafür sind nicht vollständig geklärt.

Andererseits weist die bekannte Schaltung einen Startkondensator auf, der während des Netzbetriebs ständig geladen gehalten wird und unmittelbar nach dem Umschalten in den Bremsbetrieb dafür sorgt, daß die Selbsterregung eingeleitet wird. Zu diesem Zweck wird ein zumindest durch die Feldwicklung fließender Entladestrom erzeugt.

Ausgehend hier von ist es Aufgabe der Erfindung, eine Schaltungsanordnung zum Bremsen von Universalmotoren zu schaffen, die ohne zusätzliche Bauelemente zuverlässig aussetzerfrei arbeitet.

Diese Aufgabe wird erfundungsgemäß durch die Schaltungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Infolge der speziellen Ausgestaltung liegt der Startkondensator, der zum Initialisieren der Selbsterregung dient, zur Serienschaltung aus der Feldwicklung und dem gesteuerten Bremswiderstand parallel. Dadurch kann bei vorübergehenden Störungen am Kollektor der Feldstrom über den parallelgeschalteten Startkondensator fließen, damit es nicht mehr zum Zusammenbruch der Selbsterregung kommt.

In der einzigen Figur der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung dargestellt.

Die Figur zeigt eine netzunabhängige Widerstandsbremseinrichtung 1 für einen einen Anker 2 sowie eine geteilte oder ungeteilte Feldwicklung 3 aufweisenden Universalmotor 4, der sowohl im Motor- als auch im Generatorbetrieb im Hauptschluß arbeitet. Derartige Universalmotoren 4 werden zum Antrieb von handgeführten Elektrowerkzeugen wie Kreissägen, Bohrmas-

schinen, Hobel, Fräser, Winkelschleifern, Bandschleifern, Heckenscheren u. dgl. eingesetzt. Mittels eines zweipoligen Umschalters 5, der einen ersten Wechselkontakt 6, einen zweiten Wechselkontakt 7, einen ersten Ruhekontakt 8, einen zweiten Ruhekontakt 9 sowie einen ersten Arbeitskontakt 11 und einen zweiten Arbeitskontakt 12 aufweist, ist der Universalmotor 4 wahlweise mit zwei Netzanschußklemmen 13, 14 oder einem Widerstandsbremskreis 15 verbindbar. Die Figur zeigt die Ruhestellung des Umschalters 5, dessen Wechselkontakt 6 mit dem Ruhekontakt 8 einen Öffner und dessen Wechselkontakt 6 zusammen mit dem Arbeitskontakt 11 einen Schließer bildet. Für den Wechselkontakt 7 zusammen mit dem Ruhekontakt 9 und dem Arbeitskontakt 12 gilt sinngemäß das gleiche.

In der Ruhestellung ist der Universalmotor 4 in den Bremsbetrieb umgeschaltet und an den Widerstandsbremskreis 15 angeschlossen.

Von der Netzanschußklemme 13 führt eine Verbindungsleitung 16 zu einem Anschluß 17 des Ankers 2. Sein anderer Anschluß 18 ist über eine Leitung 19 mit dem ersten Arbeitskontakt 11 verbunden. Die Feldwicklung 3 liegt mit ihren beiden Anschlüsse 21 und 22 an den beiden Wechselkontakten 6 und 7. Ferner verbindet eine Diode 23 den ersten Arbeitskontakt 11 mit dem zweiten Ruhekontakt 9. Dabei liegt bei der gewählten Polarität der Anordnung die Anode der Diode 23 an dem ersten Arbeitskontakt 11.

Der zweite Arbeitskontakt 12 ist für den Motorbetrieb über eine Leitung 24 an die Netzanschußklemme 14 angeklemmt.

Der Widerstandsbremskreis 15 enthält eine Speicherschaltung 25 sowie einen gesteuerten Bremswiderstand 26 und eine Steuerschaltung 27.

Die Speicherschaltung 25 besteht aus einer Gleichrichterdiode 28, die anodenseitig mit dem Wechselkontakt 7 verbunden ist und von deren Kathode ein Widerstand 29 zu dem zweiten Ruhekontakt 9 führt. Außerdem enthält die Speicherschaltung 25 einen Startkondensator 31, der der zwangswise Einleitung der Selbsterregung dient und der zwischen dem zweiten Ruhekontakt 9 und den Ankeranschluß 17 geschaltet ist. Eine von dem Ankeranschluß 17 ausgehende Leitung 32 führt das Bezugspotential für die Steuerschaltung 27, an die die Steuerschaltung 27 mit einem entsprechenden Anschluß 33 angeschlossen ist; an die Leitung 32 ist ebenfalls der Startkondensator 31 angelegt.

Die Steuerschaltung 27 weist einen Eingang 34, einen Ausgang 35 sowie einen Stromversorgungseingang 36 auf.

Der gesteuerte Widerstand 26 setzt sich zusammen aus einem Festwiderstand 37, einem Stromfühlerwiderstand 38 sowie einem gesteuerten Halbleiter in Gestalt des N-Kanal-Mosfet 39. Der Mosfet 39 bildet zusammen mit dem Stromfühlerwiderstand 38 eine Serienschaltung, die zwischen dem ersten Ruhekontakt 8 und der Leitung 32 liegt. Der Festwiderstand 37 ist zu dem Mosfet 39 ausgangsseitig parallelgeschaltet, d. h. er liegt mit einem Ende an dessen Drainanschluß und mit dem anderen Ende an dessen Sourceanschluß. Das Gate des Mosfet 39 ist mit dem Ausgang 35 der Steuerschaltung 27 verbunden, während die Sourceelektrode des Mosfet 39 mit dem Eingang 34 in Verbindung steht.

Mit Hilfe der Steuerschaltung 27 wird der Mosfet 39 im Bremsbetrieb periodisch ein- und ausgeschaltet, in dem Sinne, daß der Strom durch den Stromfühlerwiderstand 38 näherungsweise konstant gehalten wird. Der Strom durch den Stromfühlerwiderstand 38 kann auch

DE 42 01 005 A1

3

4

näherungsweise konstant gehalten werden, wenn der Mosfet 39 nicht wie oben als Schalter, sondern als steuerbarer Widerstand betrieben wird.

Ausführungsformen für die Steuerschaltung 27 sind beispielsweise in den Patentanmeldungen P 40 22 637 sowie P 35 39 841 beschrieben.

Um den Universalmotor 4 im Motorbetrieb arbeiten zu lassen, wird der Umschalter aus der gezeigten Ruhestellung in die Arbeitsstellung überführt. In dieser Arbeitsstellung kann ein Strom aus der Netzeingangsklemme 13 über die Leitung 16 zu dem Ankeranschluß 17 und von dort über den Ankeranschluß 18, die Leitung 19 zu dem Arbeitskontakt 11 fließen. Von hier fließt der Strom über den Wechselkontakt 6 zu der Feldwicklung 3, die mit ihrem anderen Ende 22 über den Wechselkontakt 7, den Arbeitskontakt 12 mit der Netzeingangsklemme 14 in Verbindung steht. Gleichzeitig wird über die Gleichrichterdiode 28 und den Vorwiderstand 29 der Startkondensator 31 auf die Scheitelpotenzialspannung der Netzspannung aufgeladen, da diese Serienschaltung zu den Netzeingangsklemmen 13, 14 parallel liegt.

Zum Beenden des Motorbetriebs wird der Umschalter 5 losgelassen, damit er in die gezeigte Ruhestellung zurückkehren kann. Hierdurch wird die Netzverbindung des Universalmotors 4 über den Arbeitskontakt 12 unterbrochen. Gleichzeitig ändert sich die Polarität, mit der die Feldwicklung 3 mit dem Anker verbunden ist, an dem Ankeranschluß 18 liegt im Bremsbetrieb der Feldwicklungsanschluß 22 und nicht der Feldwicklungsanschluß 21, wie im Motorbetrieb.

Im gezeigten Bremsbetrieb entsteht ein Bremsstromkreis, der in Serie hintereinander enthält den Anker 2, die Diode 23, den zweiten Ruhekontakt 9, den zweiten Wechselkontakt 7, die Feldwicklung 3, den ersten Wechselkontakt 6, den ersten Ruhekontakt 8 sowie den gesteuerten Bremswiderstand 26. Von diesem führt die elektrische Verbindung über die Leitung 32 zu dem Anker 2 zurück.

Der vorher im Netzbetrieb aufgeladene Startkondensator 31 kann sich wegen der Diode 23 im nachfolgenden Bremsbetrieb nur über die Feldwicklung 3 und den gesteuerten Bremswiderstand 26 entladen. Der Startkondensator 31 liegt zu der Serienschaltung aus der Feldwicklung 3 und dem gesteuerten Bremswiderstand 26 parallel.

Aufgrund der Entladung des Startkondensators 31 über die Feldwicklung 3 wird in dieser ein Strom erzeugt, der die Selbsterregung des als Hauptschlußgenerator arbeitenden Universalmotors 4 zwangsweise initialisiert. Die Initialisierung wird begünstigt, weil durch die Steuerschaltung 27 aufgrund der inneren Beschaltung sogleich der Mosfet 39 leitend gesteuert wird, weil der Spannungsabfall an dem Stromfühlerwiderstand 38 kleiner ist als der Schwellwert, der die Steuerschaltung 27 veranlaßt, den Mosfet 39 zu sperren.

Infolge der auf diese Weise zunächst erhaltenen Felderregung erzeugt der rotierende Anker 2 eine entsprechende Spannung, deren Polarität so liegt, daß der hierdurch hervorgerufene Strom in der Feldwicklung 3 dieselbe Richtung hat wie der bei der Entladung des Startkondensators 31 entstehende Strom durch die Feldwicklung 3. Die auftretende Selbsterregung führt sehr bald zu einem Strom in dem gesteuerten Bremswiderstand, der an dem Stromfühlerwiderstand 38 eine Spannung abfallen läßt, die den festgelegten Schwellwert in 65 der Steuerschaltung 32 überschreitet. Die Steuerschaltung 27 schaltet demzufolge über ihren Ausgang 35 den Mosfet 39 ab. Hierdurch entsteht eine Induktionsspan-

nung infolge der Induktivität der Feldwicklung 3 und der Ankerinduktivität, die dazu führt, daß der Strom nunmehr über den erhöhten Kreiswiderstand wegen des nun eingeschalteten Festwiderstandes 37 weiterfließt.

Beginnend mit dem Abschalten des Mosfet 39 sinkt der Strom in dem Bremskreis und es wird entweder, abhängig von einem unteren Stromwert durch den Stromfühlerwiderstand 28 oder von der Spannung an dem Festwiderstand 37, die Steuerschaltung 27 veranlaßt, den Mosfet 39 erneut einzuschalten, um mit Hilfe der Selbsterregung den Strom im Bremskreis wieder auf den Wert zu bringen, der an dem Stromfühlerwiderstand 38 einen Spannungsabfall erzeugt, der die Schwellspannung der Steuerschaltung 27 übersteigt. 15 Die Taktfrequenz, mit der die Steuerschaltung 27 arbeitet, liegt im Bereich von einigen hundert Hz bis mehreren kHz, wodurch im Zusammenwirken mit den Induktivitäten der Strom im Bremskreis nahezu konstant gehalten wird.

Oder bei linearer Regelung wird der Mosfet 39, ausgehend vom völlig gespernten Zustand allmählich aufgesteuert, wobei Regelkriterium der Spannungsabfall an dem Widerstand 36 ist.

Falls durch Störungen am Kollektor Unterbrechungen im Bremskreis auftreten, die zu einer übermäßigen Bedämpfung führen würden, mit der Folge, daß der Strom durch die Feldwicklung 3 abreißt würde, kann der Startkondensator 31, der zu der Feldwicklung 3 parallel liegt, den durch die Feldwicklung 3 hindurchfließenden Strom aufnehmen, soweit er wegen der Kollektorstörung nicht über den Anker 2 fließen kann. Weil erfahrungsgemäß diese Störungen nur weniger Bruchteile von Sekunden andauern, setzt umgehend nach der Rückkehr des Kollektors in den einwandfreien Betrieb die Selbsterregung wieder ein, da während der Unterbrechung des Stromflusses in dem Bremskreis der Strom durch die Feldwicklung 3 über den Kondensator 31 aufrechterhalten wurde.

Außerdem wirkt der Kondensator 31 glättend für den aus dem Anker 2 fließenden Strom, da er beim Einschalten des Mosfet 39 zusätzlich zu dem Anker 2 Energie an die Feldwicklung 3 abzugeben vermag. Die Induktivität des Ankers 2 verhindert dagegen Stromspitzen beim Nachladen des Kondensators 31 während des Ausschaltzustandes des Mosfet 39.

In dem Kondensator 31 kann noch eine Diode 41 parallel liegen, wobei bei der gezeigten Polarität der Diode 23 die zusätzliche Diode 41 mit ihrer Kathode an die Kathode der Diode 23 angeschlossen ist. Die Diode 41 verhindert im Störungsfall ein Aufladen des Kondensators 31 mit der entgegengesetzten Polarität. Die maximal überbrückbare Steuerungszeit wird dadurch verlängert.

Patentansprüche

- Schaltungsanordnung zum netzunabhängigen Bremsen eines eine geteilte oder ungeteilte Feldwicklung (3) sowie einen Anker (2) aufweisenden Reihenschlußmotors (4), mit einem wenigstens zweipoligen Umschalter (5), der einen ersten sowie einen zweiten Wechselkontakt (6, 7), einen ersten sowie einen zweiten Ruhekontakt (8, 9) und einen ersten sowie einen zweiten Arbeitskontakt (11, 12) aufweist, wobei jeder Wechselkontakt (6, 7) zusammen mit dem zugehörigen Ruhekontakt (8, 9) einen Öffner und zusammen mit dem zugehörigen Arbeitskontakt (11, 12) einen Schließer bildet, mit ei-

DE 42 01 005 A1

5

6

nem steuerbaren elektronischen Bauelement (39), zu dem ein Widerstand (37) parallel liegt, sowie mit einer zum zwangswiseen Starten der Selbsterregung dienenden Startkondensator (31), wobei:

- der Anker (2) mit einem seiner beiden Ankeranschlüsse (17) an einer Netzeingangsklemme (13) angeschlossen ist, mit dem einen-
ends auch der gesteuerte elektronische Schalter (39) in Verbindung steht, 5
- der erste Arbeitskontakt (11) mit dem zweiten Ruhekontakt (9) über eine Diode (23) ver-
bunden und an den anderen Ankeranschluß
(18) angeschlossen ist, 10
- der erste Ruhekontakt (8) mit dem anderen Anschluß des gesteuerten elektronischen Schalters (39) verbunden ist, 15
- der zweite Arbeitskontakt (12) mit einer zweiten Netzanschlußklemme (14) verbunden ist,
ist, 20
- die beiden Wechselkontakte (6, 7) mit dem im Bremsbetrieb wirksamen Teil der Feldwicklung (3) verbunden sind,
- zwischen dem zweiten Ruhekontakt (9) und der ersten Netzeingangsklemme (13) der Startkondensator (31) liegt, und 25

mit einer Steuerschaltung (27) zum Steuern des elektronischen Bauelementes (39).

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß von dem zweiten Wechselkontakt (7) eine Ladeschaltung (28, 29) zu dem zweiten Ruhekontakt (9) führt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:

DE 42 01 006 A1

Int. Cl. 5:

H 02 P 3/08

Offenlegungstag:

22. Juli 1993

